

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 54 873 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 23 B 27/16  
B 23 B 27/14

21 Aktenzeichen: 198 54 873.7  
22 Anmeldetag: 27. 11. 1998  
43 Offenlegungstag: 31. 5. 2000

71 Anmelder:  
Widia GmbH, 45145 Essen, DE  
74 Vertreter:  
Vomberg, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 42653 Solingen

72 Erfinder:  
Augustin Paya, José, 45479 Mülheim, DE

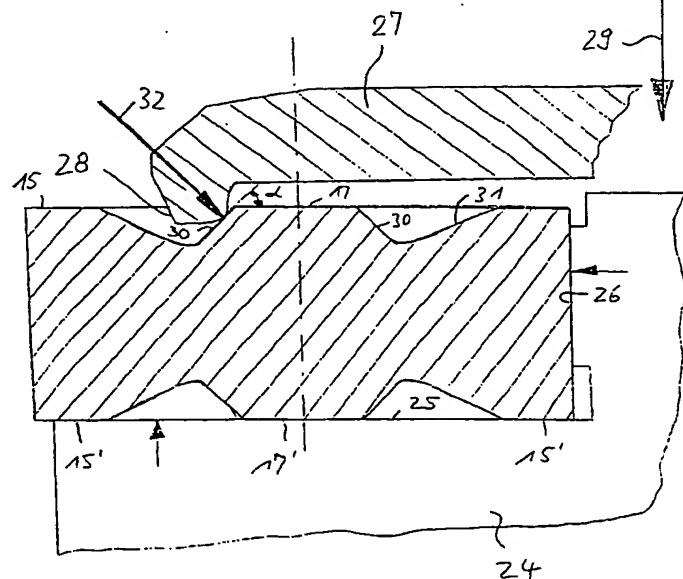
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 44 15 425 A1  
DE 31 36 502 A1  
WO 90 05 608 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schneideinsatz und Schneidwerkzeug

57 Die Erfindung betrifft einen Schneideinsatz (10) mit einer Spannmulde im Eingriff eines Ansatzes (28) einer Spannpratze (27). Diese Spannmulde (18) schließt eine mittlere Erhebung (16) ein und ist umlaufend um diese mittlere Erhebung (16) ausgebildet. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Schneidwerkzeug mit einem Klemmhalter. In den vorhandenen Klemmhaltersitz ist der vorgeschriebene Schneideinsatz eingespannt.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schneideinsatz mit einer Spannmulde um Eingriff eines Ansatzes einer mit einem Klemmhalter verbundenen Spannpratze.

Ferner betrifft die Erfindung ein Schneidwerkzeug mit einem Klemmhalter, der eine Ausnahme zur Aufnahme des Schneideinsatzes aufweist, wobei der Schneideinsatz mit einer Spannmulde versehen ist, in die ein Ansatz einer Spannpratze eingreift, die über eine Spannschraube mit dem Klemmhalter verbunden ist.

Ein solcher Schneideinsatz ist bereits aus der DE 26 20 201 A1 bekannt. Der dort beschriebene Schneideinsatz besitzt auf der Spanfläche eine Vertiefung, in welche ein Vorsprung eines Klemmfingers im Klemmzustand eingreift. Die Vertiefung des Schneideinsatzes soll kreisförmig ausgebildet sein und mit dem Vorsprung des Klemmfingers zusammenpassen. Die über den Klemmfinger ausgeübte Klemmkraft wirkt senkrecht zur Spanfläche bzw. zur Schneidkantenebene.

Die GB-A-1 567 004 beschreibt ein Schneidwerkzeug mit einem Schneideinsatzhalter, der eine über eine Spannschraube bewegbare Klemmbrücke aufweist, deren beiden Enden an der Unterseite ebene Klemmflächen ausgebildet sind, von denen sich die eine Klemmfläche beim Anziehen der Klemmschraube an eine entsprechend geneigte Klemmfläche einer Spannmulde des Schneideinsatzes anlegt und diesen Schneideinsatz in die Ausnehmung rückwärtig hineinzieht. Die ebene Unterseite des anderen Endes der Klemmbrücke bewegt sich hierbei auf eine rückwärtige geneigte Fläche des Klemmhalters zu, an der sie im Klemmzustand zur Anlage kommen soll. Die Spannmulde in der Schneidplatte ist als Vieleck mit abgerundeten Kanten ausgeführt, wobei eine oder mehrere Flächen dieses Vieleckes mit der der Spannschraube des Klemmhalters zugewandten Fläche der Klemmbrücke zusammenwirkt. Da die Klemmbrücke an beiden Enden auf jeweiligen Schrägfächen geführt wird, ergibt sich im Rahmen der üblichen Fertigungstoleranzen eine Überbestimmung, die zum Verkanten und Verziehen der Klemmbrücke führen kann. Beschädigungen des Schneideinsatzes, insbesondere wenn diese aus keramischem Material bestehen, sind nicht auszuschließen. Je nach fertigungstoleranzbedingten Abweichungen kann auch der Fall eintreten, daß Schneideinsätze nicht exakt in die gewünschte Klemmsitzposition geführt werden.

Weiterhin ist aus der GB-A-1 060 906 ein Schneidwerkzeug bekannt, das ebenfalls mit einer Klemmbrücke der vorbeschriebenen Art ausgestattet ist. Allerdings ist das dem Schneideinsatz zugewandte Ende mit einer Klemmwarze versehen, die in eine zentral im Schneideinsatz angeordnete Spannmulde im Klemmzustand eingreift, die im wesentlichen kegelförmig ausgebildet ist.

Schließlich ist in der EP 0 075 177 B1 ein Schneidwerkzeug der eingangs genannten Art beschrieben, bei dem die Spannmulde eine Tiefe hat, deren Boden als gewölbte Fläche mit dem Radius in die Oberseite des Schneideinsatzes übergeht, wobei der Radius größer ist als die Tiefe der Spannmulde. Der Ansatz an der Spannpratze weist die Form eines Halbzyinders oder einer Halbtonne auf, deren maximaler Halbmesser 60 bis 80% der Größe des Radius der Spannmulde des Schneideinsatzes beragen soll, so daß die Berührung des Ansatzes mit der Spannmulde punktförmig ist. Die Spannmulde wird durch im wesentlichen gleich große konvexe Kurven und diese zu einer länglichen oder sternförmigen Figur verbindenden Linien begrenzt, die als Gerade, konvexe Bögen oder konkave Bögen ausgeführt sein können. Die Breite des Ansatzes der Spannpratze soll gleich oder kleiner dem Abstand zwischen den Enden der

Spannmuldenbegrenzungslinien sein.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schneideinsatz und ein Schneidwerkzeug der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit dem eine formschlüssige, stets reproduzierbare Klemmung des Schneideinsatzes in der Ausnahme eines Klemmhalters gewährleistet ist. Der Schneideinsatz sowie der Ansatz der Spannpratze sollen möglichst einfach, insbesondere im Hinblick auf eine leichte Herstellbarkeit, aufgebaut sein.

Diese Aufgabe wird mit einem Schneideinsatz nach Anspruch 1 gelöst, der erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß die Spannmulde eine mittlere Erhebung einschließt und umlaufend um diese mittlere Erhebung ausgebildet ist.

15 Im Gegensatz zu den nach dem Stand der Technik bekannten Spannmulden, die als vollflächige Ausnehmungen ausgebildet sind, besitzt die erfindungsgemäße Spannmulde eine geschlossene Ringform, die je nach Bedarf streng ringförmig oder auch eckig ausgebildet sein kann oder sich 20 ggf. auch aus teirlunden und teileckigen Stücken zusammensetzt. Einheitlich wird das Prinzip der zentralen Anordnung der Spannmulde verlassen, so daß der Ansatz der in entsprechender Weise angepaßten Spannpratze bezogen auf den Schneideinsatz dezentral im Klemmzustand einwirkt. 25 Hierdurch ist es insbesondere möglich, den Ansatzpunkt, mit dem die Klemmkraft auf den Schneideinsatz wirkt, weiter nach vorne zu legen. Der betreffende Angriffspunkt der Klemmkraft liegt jeweils in der Anstiegsfläche zur mittleren Erhebung, die, in einer Draufsicht betrachtet, rund, eckig oder aus ebenen Flächenstücken und runden Flächenstücken 30 zusammengesetzt sein kann.

Weiterbildungen dieses Schneideinsatzes sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So wird vorzugsweise die Spannmulde ringsum mit einer 35 und derselben Querschnittsform ausgebildet sein. Wie bereits angesprochen, kann die Spannmulde in einer Draufsicht auf die Spanfläche betrachtet kreisrund-ringförmig, eckig-ringförmig oder derart ausgestaltet sein, daß mindestens eine Mulden-Begrenzungslinie oder die Spannmuldenmittellinie parallel zur umlaufenden Schneidkante des Schneideinsatzes und deren Konturen folgend ausgebildet ist. Hieraus folgt z. B. für dreieckige Schneideinsätze eine triangulare Form der Spannmulde, für rechteckig-viereckige Schneideinsätze eine rechteckig-viereckige Spannmuldenform etc.

Die Spannmuldenklemmfläche, die vorzugsweise gleichzeitig die Anstiegsfläche zu der mittleren Erhebung ist, verläuft vorzugsweise unter einem Anstiegswinkel zwischen 20 und 60°, bezogen auf die Schneidkantenebene. Durch diese 50 Winkelneigung ergibt sich beim Klemmen eine schräg auf die Spanfläche des geklemmten Schneideinsatzes wirkende Klemmfläche, die neben der vertikalen auch eine horizontale Klemmkraftkomponente hat, die den Schneideinsatz rückwärts in den Plattsitz zieht.

Die Spannmuldenklemmfläche ist im Querschnitt im wesentlichen linear oder konkav ausgebildet, wobei der Krümmungswinkel der konkaven Ausbildung größer ist als der Krümmungsradius des Spannpratzenansatzes.

Der Abstand zwischen der Schneidkante und dem äußeren Rand der Spannmulde liegt zwischen 0,5 mm und 10 mm, die maximale Tiefe der Spannmulde beträgt gegenüber der sie umgebenden Spanfläche oder der mittleren Erhebung 0,3 mm bis 1,5 mm. Die Breite der Spannmulde kann erfindungsgemäß und in Abhängigkeit von der 65 Schneideinsatzgröße zwischen 1 mm und 10 mm liegen.

Die mittlere Erhebung liegt nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auf gleicher Höhe oder tiefer als das weiter außen liegende Spannflächenniveau. Insbesondere

kann die mittlere Erhebung als geschlossener zentral in der Spanfläche angeordneter Körper ausgebildet sein, der ein Kegelstumpf, ein Pyramidenstumpf oder ein kegelstumpfähnlicher Körper ist, dessen Mantelfläche im Querschnitt parallel zu der Schneidkantenebene konvex rund und kantensfrei ist.

Vorzugsweise wird der Schneideinsatz zweiseitig verwendbar ausgebildet, d. h., dessen Ober- und Unterseite sind als Spanflächen ausgebildet. In diesem Fall bietet es sich erfundungsgemäß an, die mittlere Erhebung als Spanflächenplateau auszubilden, das allein oder zusammen mit anderen benachbarten Spanflächenbereichen als in einer Ebene liegende Auflagefläche ausgebildet ist.

Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Spannmulde im Querschnitt asymmetrisch ausgebildet und besitzt eine der Schneidkante näherliegende abfallende Flanke und eine Anstiegsflanke, wobei der Absolutwert des Neigungswinkels der Anstiegsflanke größer ist als der Absolutwert des Neigungswinkels der abfallenden Flanke. Die abfallende Flanke und/oder die Anstiegsflanke sind im Querschnitt linear ausgebildet. Das Verbindungsstück zwischen der abfallenden Flanke und der Anstiegsflanke ist konkav gekrümmt und definiert den tiefsten Spannmuldenpunkt.

Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung wird vorzugsweise bei keramischen Schneideinsätzen verwendet. Das erfundungsgemäße Schneidwerkzeug ist durch einen Schneideinsatz mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen gekennzeichnet und besitzt eine Spannmulde, in die ein teilkugelförmiger, vorzugsweise halbkugelförmiger Ansatz der Spannpratze eingreift. Nach einer weiteren Ausgestaltung ist der Ansatz der Klemmpratze derart ausgebildet, daß eine im wesentlichen punkt- oder linienförmige Anlage der Klemmpratze an der Spannmuldenfläche im Klemmzustand gegeben ist. Die an den Berührungs punkt oder die Berührungs linie in senkrechter Richtung zur Schneidkante angelegte Tangente bildet nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit der Schneidkantenebene einen Winkel zwischen 20° und 60°. Wie bereits vorstehend erwähnt, ist der Radius des teilkugelförmigen Ansatzes der Spannpratze kleiner als der Radius der Krümmung der Spannmulde, die insbesondere im Bereich des Klemmpunktes, der Klemmlinie oder der Klemmfläche eben ausgebildet sein kann.

Vorzugsweise bildet die Klemmkraftrichtung mit der Spanflächen- und/oder Auflageebene einen Winkel von 20° bis 60°.

Vorzugsweise besitzt der Schneideinsatz zentral in der mittleren Erhebung angeordnet und bis zur gegenüberliegenden Fläche reichend eine durchgehende Bohrung zum Auffädeln. Alternativ kann eine solche Bohrung auch in der Spannmulde, vorzugsweise im Bereich der tiefsten Absenkung vorgesehen sein. Der Bohrungsdurchmesser liegt zwischen 1.0 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 3 mm.

Bei der Beschichtung der vorbeschriebenen Schneideinsätze, insbesondere einer PCVD- oder PVD-Beschichtung, sind üblicherweise Vorbearbeitungen, wie eine Voreinigung, die durch eine Sand- oder Naßstrahlbehandlung erfolgt, und schließlich das Beschichten erforderlich. Um die betreffenden Schneideinsätze allseitig ohne zusätzliche Wendearbeiten vorreinigen und insbesondere möglichst gleichmäßig beschichten zu können, ist eine Halterung der Schneideinsätze oder der Schneideinsatzrohlinge unerlässlich. Die vorbeschriebenen Bohrungen ermöglichen ein Auffädeln der Schneideinsätze beim Reinigen und Beschichten, so daß diese nicht auf Rosten abgelegt werden müssen, was jeweils den Nachteil hat, daß an der Auflagefläche Reinigungs- wie Beschichtungsarbeiten nicht durchge-

führt werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfundungsgemäßen Schneideinsatz,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Schneideinsatzes mit einer Spannpratze im Klemmzustand.

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Schneideinsatz mit mittlerer Bohrung zum Auffädeln und

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen weiteren Schneideinsatz mit einer in dem Bereich der Spannmulde mündenden Bohrung.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Schneideinsatz 10 besitzt eine Spanfläche 11, eine Auflagefläche 12 sowie diese verbindende Freiflächen 13. Der in Fig. 1 dargestellte Schneideinsatz 10 ist im wesentlichen viereckig und besitzt vier Schneidkanten 14, an die ein in der Breite gleichbleibendes Spanflächenstück 15 anschließt. Ferner besitzt der Schneideinsatz eine mittlere Erhebung mit einer oberen ebenen Dachfläche 17, die in gleicher Höhe wie der Spanflächenabschnitt 15 liegt. Zwischen der Dachfläche 17 und des Spanflächenabschnittes 15 befindet sich eine Spannmulde 18, die eine abfallende Flanke 19, ein konkaves Zwischenstück 20 sowie eine konkavie Anstiegsflanke 21 aufweist. Ebenso wie die Grenzlinie 22 der Spannmulde zum Spanflächenbereich 15, die hier der Kontur der Schneidkante 14 folgend viereckig ausgebildet ist, kann auch die gegenüberliegende Grenzlinie 23 viereckig ausgebildet sein. Die Breite 11 der Spannmulde liegt zwischen 0,5 mm und 10 mm, die Breite 12 der Spannmulde, die entweder gleichbleibend ist oder, wie in Fig. 1 dargestellt, unterschiedliche Breiten aufweisen kann, liegt zwischen 1 mm und 10 mm. Die Tiefe  $t$  der Spannmulde, die hier durch den Abstand des tiefsten Spannmuldenpunktes gegenüber der gemeinsamen Ebene, in der der Spanflächenbereich 15 sowie die Dachfläche 17 liegen, bestimmt ist, liegt zwischen 0,3 mm und 1,5 mm.

Schneidwerkzeuge mit einem Klemmhalter, einem Schneidplattensitz, einer Spannpratze und einem Schneideinsatz sind grundsätzlich nach dem Stand der Technik bekannt und können beispielsweise die in der EP 0 075 177 B1 beschriebene Form haben. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, besitzt der Klemmhalter 24 einen durch eine Auflagefläche 25 sowie eine seitliche Klemmfläche 26 bestimmte Ausnehmung zur Aufnahme des Schneideinsatzes. Der Klemmhalter 24 weist ferner eine Spannpratze 27 mit einem vorderen Ansatz 28 auf. Die Spannpratze 27 wird durch Betätigung einer nicht dargestellten, in Richtung des Pfeiles 29 wirkenden Spannschraube bewegt. Der in Fig. 3 dargestellte Schneideinsatz ist grundsätzlich wie der in Fig. 1 und 2 dargestellte Schneideinsatz 10 aufgebaut. Der Schneideinsatz besitzt eine umlaufende Spannmulde mit einer anfallenden Flanke 31 sowie eine Anstiegsflanke 30, auf die der Ansatz 28 der Spannpratze im dargestellten Berührungs punkt in Richtung des Kraftpfeiles 32 wirkt. Der wirkende Kraftvektor hat zwei Komponenten, nämlich eine den Schneideinsatz auf die Auflagefläche 25 wirkende Vertikalkomponente sowie eine Horizontalkomponente, mit der der Schneideinsatz in Richtung der Anlagefläche 26 gedrückt wird. Der Kraftvektor 32 bildet mit der gemeinsamen Ebene, in der die Flächen 17 und 15 liegen, einen Winkel von 45°.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist die Auflagefläche des Schneideinsatzes ebenfalls als Spanfläche ausgebildet, wobei die mit 15' und 17' gekennzeichneten Flächenstücke als Planauflage dienen.

Die in Fig. 4 und 5 dargestellten Schneideinsätze 33 und 34 sind grundsätzlich ebenso aufgebaut wie der bzw. die

vorbeschriebenen Schneideinsätze. Zusätzlich besitzt der Schneideinsatz nach Fig. 4 eine mittlere Bohrung 35, die zentral angeordnet ist und von der Spanfläche zur Auflagefläche reicht. Alternativ hierzu und aus Fig. 5 ersichtlich, kann diese Bohrung auch im Bereich der Spannmulde 18 liegen. Der Bohrungsdurchmesser wird möglichst gering gewählt, da er lediglich zum Durchführen eines Drahtes bzw. Fadens geeignet sein soll. Die betreffende Bohrung wird vorzugsweise vor dem Sintern in den Rohling eingebracht, der auf pulvermetallurgischem Weg durch Vorpresen hergestellt wird.

Der Schneideinsatz kann jedoch auch andere bekannte geometrische Formen, wie z. B. dreiecksförmig, neunecksförmig, rund, rautenförmig oder als Sonderschneideinsatz mit einer unregelmäßigen Spanflächenrandkontur ausgebildet sein. Vorzugsweise wird das Klemmprinzip bei keramischen Schneideinsätzen angewendet.

## Patentansprüche

1. Schneideinsatz (10) mit einer Spannmulde (18) zum Eingriff eines Ansatzes (28) einer Spannpratze (27), dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmulde (18) eine mittlere Erhebung (16) einschließt und umlaufend um diese mittlere Erhebung (16) ausgebildet ist.
2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmulde (18) an jedem Ort (ringsum) dieselbe Querschnittsform aufweist.
3. Schneideinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmulde (18) in einer Draufsicht auf die Spanfläche betrachtet kreisrund, ringförmig, eckig- oder parallel zur umlaufenden Schneidkante (14) des Schneideinsatzes und deren Konturen folgend ausgebildet ist.
4. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmuldenklemmfläche (21) die vorzugsweise gleichzeitig die Anstiegsfläche (21) zu der mittleren Erhebung (16) ist, unter einem Anstiegswinkel ( $\alpha$ ) zwischen  $20^\circ$  und  $60^\circ$  bezogen auf die Schneidkantenebene verläuft.
5. Schneideinsatz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmuldenklemmfläche (30) im Querschnitt im wesentlichen linear, konkav oder konkav ausgebildet ist.
6. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand ( $l_1$ ), den der äußere Rand (22) der Spannmulde (18) von der Schneidkante (14) hat, zwischen 0,5 mm und 10 mm liegt.
7. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Tiefe ( $t$ ) der Spannmulde (18) gegenüber der sie umgebenden Spanfläche (15) oder der mittleren Erhebung (17) zwischen 0,3 mm und 1,5 mm liegt.
8. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite ( $l_2$ ) der Spannmulde zwischen 1 mm und 10 mm liegt.
9. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Erhebung (16) auf gleicher Höhe oder tiefer als das weiter außen liegende Spanflächenniveau (15) liegt.
10. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Erhebung (16) als geschlossener, zentral in der Spanfläche angeordneter Körper ausgebildet ist.
11. Schneideinsatz nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Erhebung ein Kegelstumpf, ein Pyramidenstumpf oder ein kegelstumpf-

ähnlicher Körper ist, dessen Mantelfläche im Querschnitt parallel zur Schneidkante konvex rund und kantfrei ist.

12. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß dessen Ober- und Unterseite als Spanflächen ausgebildet sind.
13. Schneideinsatz nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Erhebung (16) als Spanflächenplateau (17, 17') ausgebildet ist, das allein oder zusammen mit anderen benachbarten Spanflächenbereichen (15, 15') als in einer Ebene liegende Auflagefläche ausgebildet ist.
14. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmulde (18) im Querschnitt asymmetrisch ausgebildet ist und eine der Schneidkante (14) näherliegende abfallende Flanke (19, 31) und eine Anstiegsflanke (21, 30) aufweist, wobei der Absolutwert des Neigungswinkels der Anstiegsflanke (30, 21) größer ist als der Absolutwert des Neigungswinkels der abfallenden Flanke (19, 31).
15. Schneideinsatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die abfallende Flanke (31) und/oder die Anstiegsflanke (30) im Querschnitt linear ausgebildet ist/sind und/oder über ein im Querschnitt konkav gekrümmtes Verbindungsstück (20), das den tiefsten Spannmuldenpunkt einschließt, ineinander übergehen.
16. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 15 aus keramischem Material.
17. Schneidwerkzeug mit einem Klemmhalter (24), der eine Ausnehmung (25, 26) zur Aufnahme eines Schneideinsatzes aufweist, wobei der Schneideinsatz mit einer Spannmulde (18) versehen ist, in die ein Ansatz (28) einer Spannpratze (27) eingreift, die über eine Spannschraube mit dem Klemmhalter (24) verbunden ist, gekennzeichnet durch einen Schneideinsatz (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 und einem teilkugelförmigen, vorzugsweise halbkugelförmigen Ansatz (28) der Spannpratze (27).
18. Schneidwerkzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz (28) der Klemmpratze im Klemmzustand im wesentlichen punkt- oder linienförmig in die Spannmulde (18) eingreift.
19. Schneidwerkzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Berührungs punkt oder die Berührungs linie in senkrechter Richtung zur Schneidkante angelegte Tangente mit der Schneidkantenebene einen Winkel ( $\alpha$ ) zwischen  $20^\circ$  und  $60^\circ$  bildet.
20. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius des teilkugelförmigen Ansatzes (28) der Spannpratze (27) kleiner ist als der Radius der Krümmung der Spannmulde (18; 30, 31).
21. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß im Klemmzustand die Spannpratze (27) mit einer Kleinkraft (32) auf den Schneideinsatz wirkt, die unter einem Winkel von  $45^\circ \pm 5^\circ$  zu Spanflächen- und Auflagenebene (15, 17) geneigt ist.
22. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß zentral in der mittleren Erhebung angeordnet und bis zur gegenüberliegenden Fläche reichend eine durchgehende Bohrung zum Auffädeln des Schneideinsatzes bei (Vor-)Reinigen und/oder Beschichten vorgesehen ist.
23. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in der Spannmulde, vorzugsweise im Bereich der tiefsten Absenkung, eine

Bohrung oder mehrere Bohrungen zum Auflädeln des Schneideinsatzes beim (Vor-)Reinigen und/oder Be-schichten vorgesehen ist/sind.

24. Schneideinsatz nach Anspruch 22 oder 23, da-durch gekennzeichnet, daß der Bohrungsdurchmesser zwischen 1,0 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 3 mm, liegt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

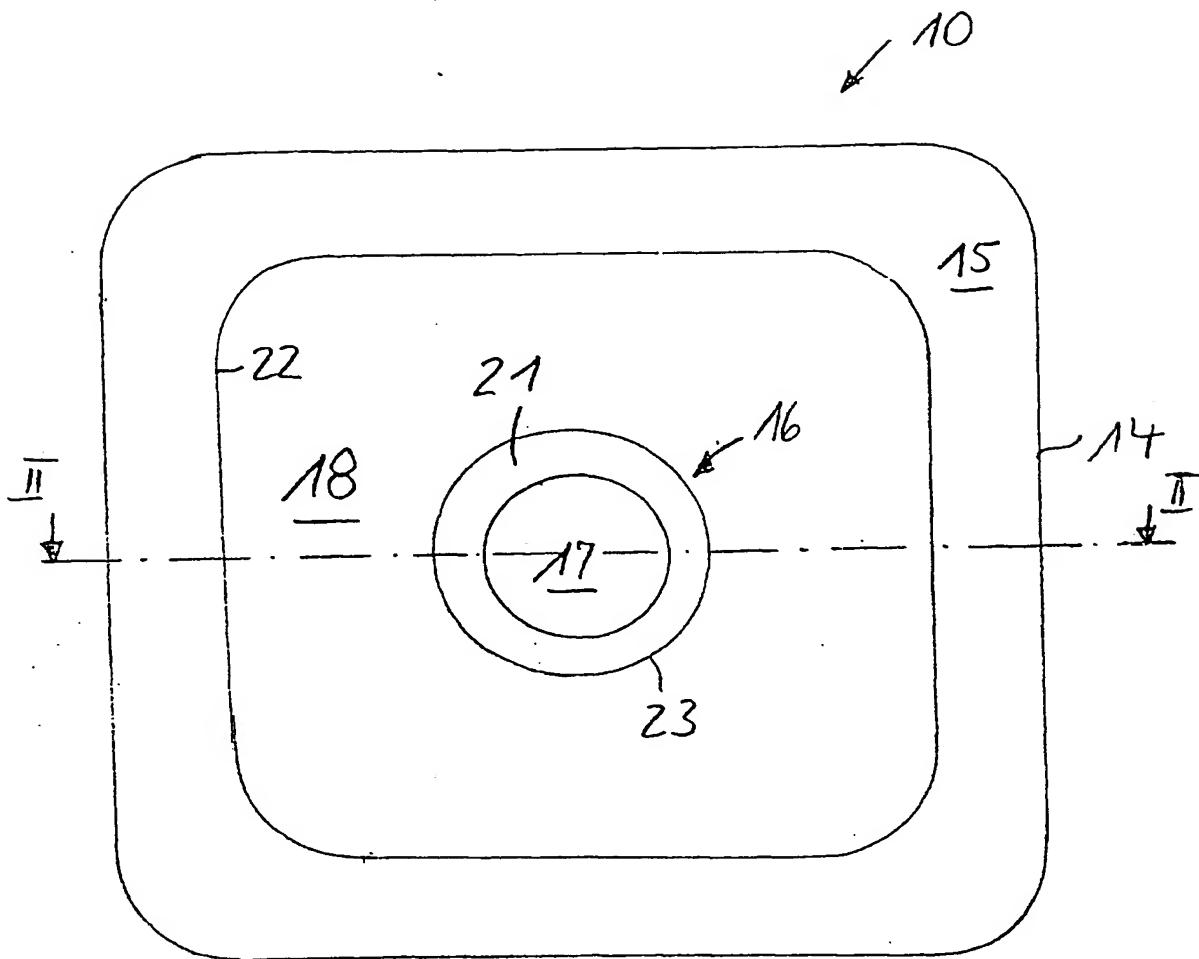
55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1



F16:2

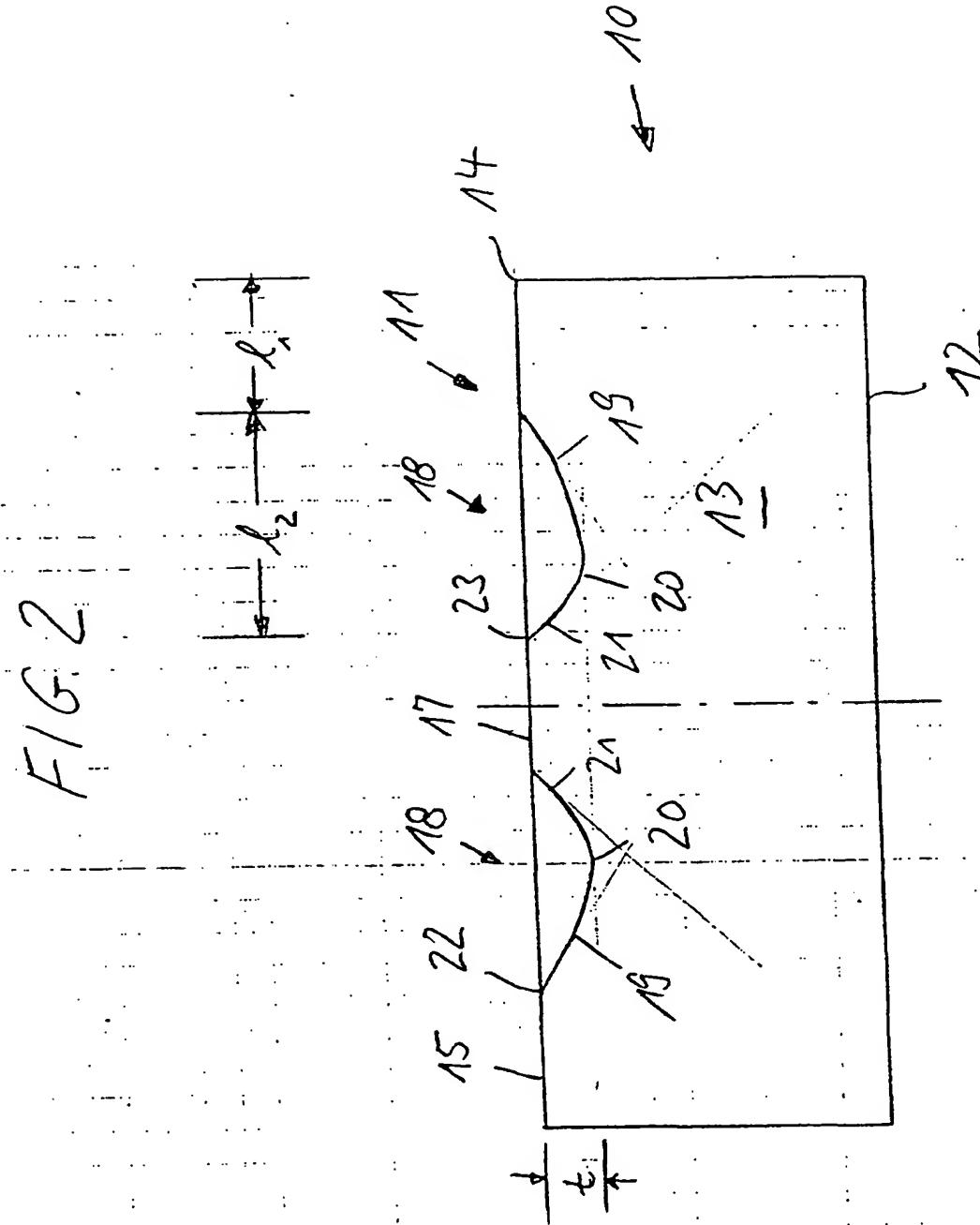


FIG. 3

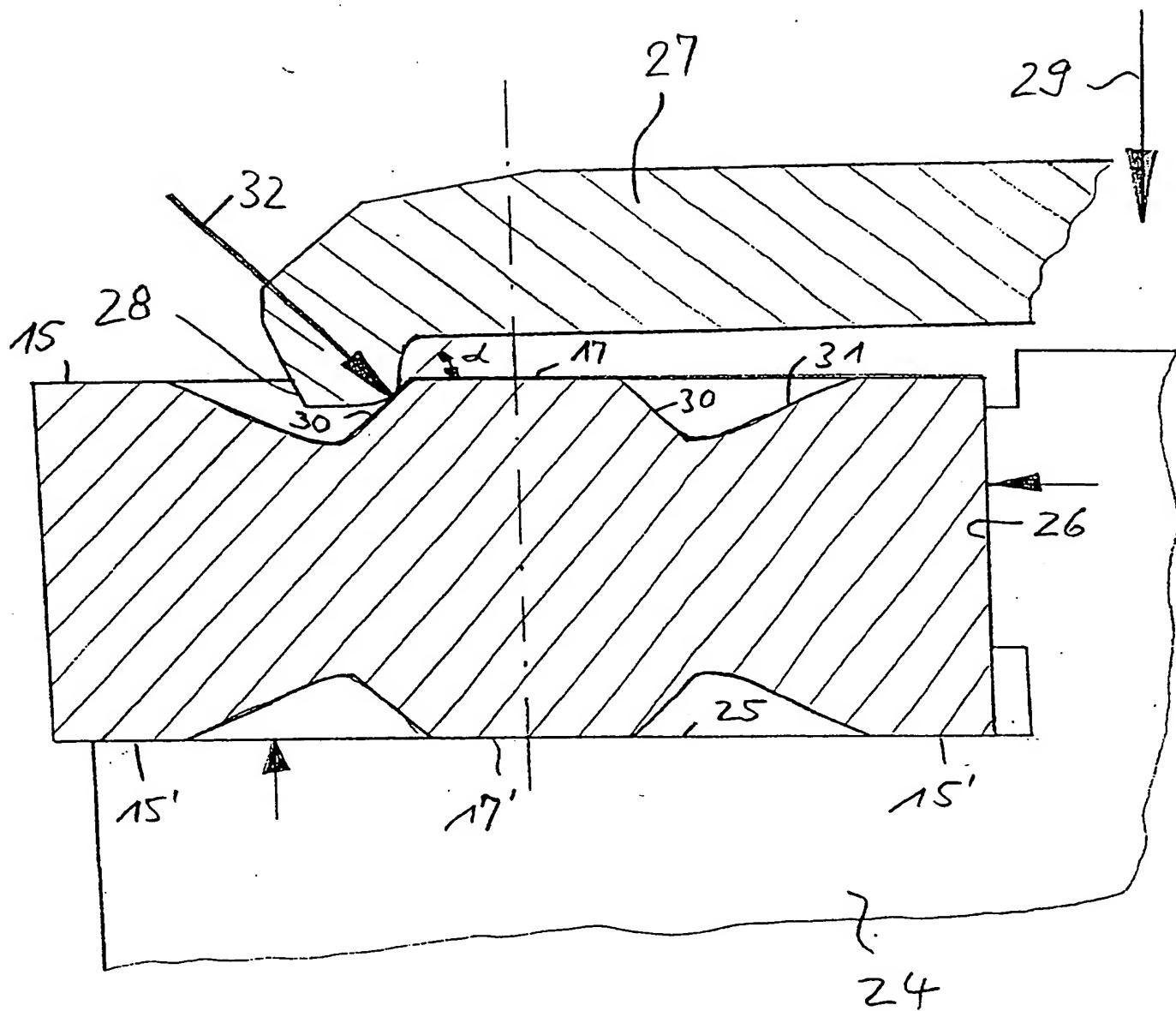


FIG. 4

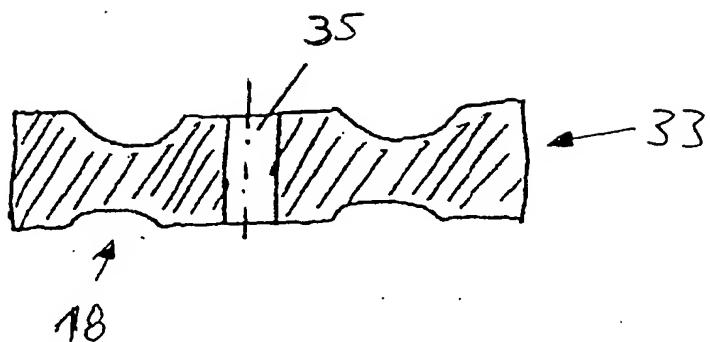
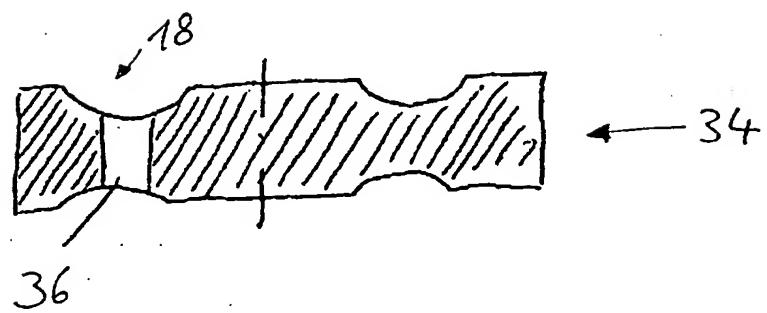


FIG. 5



**German Patent and  
Trademark Office**

12 **Unexamined Patent Application**  
10 **DE 198 54 873 A1**

21 Application Number: 198 54 873.7  
22 Filing Date: November 27, 1998  
43 Date Laid Open for  
Public Inspection: May 31, 2000

**DE 198 54 873 A1**

71 Applicant:  
Widia GmbH, 45145 Essen, DE

72 Inventor:  
Augustin Paya, José, 45479 Mülheim, DE

74 Representative:  
Vomberg, F., Dipl.-Phys., Attorney-at-Law,  
42653 Solingen

56 References cited in the evaluation of patentability:  
DE 44 15 425 A1  
DE 31 36 502 A1  
WO 90 05 808 A1

**The following information is taken from documents filed by the applicant**

54 Cutting insert and cutting tool

57 The invention relates to a cutting insert (10) having a gripping recess which engages with a projection (28) of a gripping claw (27). This gripping recess (18) encompasses a centrally elevated area (16) and is constructed circumferentially around this centrally elevated area (16).

The present invention further relates to a cutting tool having a clamping holder which has a clamping holder seat into which the provided cutting insert is clamped.

[See original document for figure]

**DE 198 54 873 A1**

## Description

The invention relates to a cutting insert having a gripping recess which engages with a projection of a gripping claw connected to a clamping holder.

The invention further relates to a cutting tool having a clamping holder which has a recess for accommodating the cutting insert, the cutting insert being provided with a gripping recess in which a projection of a gripping claw engages, the gripping claw being connected to the clamping holder by a tightening screw.

Such a cutting insert is already known from German Patent Application 26 20 201 A1. The cutting insert described therein has a recess on the cutting face in which an overhang of a clamping finger engages in the clamped state. As described, the indentation in the cutting insert has a circular design and matches the overhang of the clamping finger. The clamping force exerted by the clamping finger acts perpendicularly to the cutting face or to the plane of the cutting edge.

British Patent Application A-1 567 004 describes a cutting tool having a cutting insert holder with a clamping bridge which can be moved by a tightening screw. Both ends of the clamping bridge on their underside are constructed with flat clamping surfaces, one of the clamping surfaces contacting a correspondingly inclined clamping surface of a gripping recess of the cutting insert when the tightening screw is screwed down and pulling this cutting insert backwards into the recess. The flat underside of the other end of the clamping bridge moves toward a backwardly inclined surface of the clamping holder on which the underside is to come to rest in the clamped state. The gripping recess in the cutting plate is designed as a polygon with rounded edges, one or multiple faces of this polygon interacting with the surfaces of the clamping bridge which face toward the tightening screw for the clamping holder. Since the clamping bridge is guided on both ends to the particular inclined surfaces, an overdefinition within the scope of typical production tolerances is created which can result in tilting and warping of the clamping bridge. Damage to the cutting insert, particularly one made of ceramic material, cannot be prevented. Depending on the deviations dictated by the production tolerance, it may also be the case that the cutting inserts are not led exactly into the desired press-fit position.

In addition, a cutting tool is known from British Patent Application A-1 060 906 which likewise is equipped with a clamping bridge of the aforementioned type. However, the end facing toward the cutting insert is provided with a clamping peg which in the clamped state engages in a gripping recess centrally situated in the cutting insert and which has an essentially spherical design.

Finally, in European Patent 0 075 177 B1 a cutting tool of the aforementioned type is described in which the gripping recess has a depth, the base of which rises as an arched face having a radius which meets the upper side of the cutting insert, the radius being larger than the depth of the gripping recess. The projection on the gripping claw has the shape of a half-cylinder or half-barrel, which should have a maximum radius 60% to 80% of the size of the radius of the gripping recess in the cutting insert, so that the projection and the gripping recess meet at a point. The gripping recess is bounded by convex curves of substantially equal sizes and by lines connecting these curves to form an oblong or star-shaped outline, which lines may be designed as straight lines, convex arcs, or concave arcs. The width of the projection of the gripping

claw should be less than or equal to the distance between the ends of the lines bounding the gripping recess.

The object of the present invention is to provide a cutting insert and a cutting tool of the aforementioned type which ensure a friction-fitting, continuously reproducible clamping of the cutting insert in the recess of a clamping holder. The cutting insert as well as the projection of the gripping claw should have the simplest possible design, particularly with respect to the ease of manufacturing.

This object is achieved by a cutting insert according to Claim 1, which according to the invention is characterized by the fact that the gripping recess encompasses a centrally elevated area and is constructed circumferentially around this centrally elevated area.

In contrast to the gripping recesses known from the prior art, which are designed as all-over recesses, the gripping recess according to the invention has a closed annular shape which, depending on the requirements, may have a design that is strictly rounded, or angular, or optionally a combination of partially rounded and partially angular. The principle of a centralized arrangement of the gripping recess is uniformly dispensed with, so that in the clamped state the projection of the correspondingly adapted gripping claw acts in a decentralized manner, relative to the cutting insert. In particular, it is possible to place the projection point, by which the clamping force acts on the cutting insert, further forward. The affected point of contact of the clamping force in each case is situated in the rising face of the centrally elevated area which, as seen from above, may be round, angular, or a combination of flat and round face parts.

Refinements of this cutting insert are described in the subclaims.

Thus, the gripping recess is preferably designed with the same cross-sectional shape all around. As already discussed, when the cutting face is observed from above, the gripping recess may be designed as round/annular, angular/annular, or the like, in such a way that at least one recess boundary line or the centerline of the gripping recess is constructed parallel to the circumferential cutting edge of the cutting insert and its conforming contours. Thus, for example, for triangular cutting inserts the gripping recess has a triangular shape, for rectangular/square cutting inserts the gripping recess has a rectangular/square shape, and so forth.

The clamping surface of the gripping recess, which preferably at the same time is the rising surface of the centrally elevated area, preferably runs at an angle of rise between 20° and 60° with respect to the plane of the cutting edge. This angular inclination results in a clamping surface which acts obliquely on the cutting face during clamping, the clamping surface having horizontal as well as vertical clamping force components which pull the cutting insert backwards into the plate seat.

The clamping surface of the gripping recess has a substantially linear or concave cross section, the angle of curvature of the concave design being greater than the radius of curvature of the projection of the gripping claw.

The distance between the cutting edge and the outer edge of the gripping recess is 0.5 mm to 10 mm, and the maximum depth of the gripping recess opposite the cutting face surrounding it or the centrally elevated area is 0.3 mm to 1.5 mm. According to the invention, the width of the gripping recess may be between 1 mm and 10 mm, depending on the size of the cutting insert.

According to a further embodiment of the invention, the centrally elevated area is at the same height or lower than the level of the cutting face situated farther out. In particular, the centrally elevated area may be designed as a

closed body centrally arranged in the cutting face, the body being a truncated cone, a truncated pyramid, or a truncated cone-like body whose cross-sectional surface area parallel to the plane of the cutting edge has a convex curvature devoid of edges.

The cutting insert is preferably designed to be used on both sides; that is, the upper and lower sides of the cutting insert are designed as cutting faces. In this case, the invention makes it possible to design the centrally elevated area as a cutting face plateau which, alone or together with other adjoining cutting face areas, is constructed as a support surface lying in one plane.

According to a special embodiment of the invention, the gripping recess has an asymmetrical cross-sectional design, and has a falling edge which is closer to the cutting edge, as well as a rising edge, the absolute value of the angle of inclination of the rising edge being greater than the absolute value of the angle of inclination of the falling edge. The falling edge and/or the rising edge have a linear cross-sectional design. The connecting piece between the falling edge and the rising edge has a concave curvature and defines the deepest point of the gripping recess.

The embodiment described above is preferably used with ceramic cutting inserts. The cutting tool according to the invention is characterized by a cutting insert having the previously described features, and has a gripping recess in which a partially spherical, preferably hemispherical, projection of the gripping claw engages. According to a further embodiment of the invention, the projection of the gripping claw is designed in such a way that in the clamped state the gripping claw is supported on the surface of the gripping recess essentially by a point or a line. According to a further embodiment of the invention, the tangent created at the point or line of contact perpendicular to the cutting edge forms an angle between 20° and 60° with respect to the plane of the cutting edge. As already mentioned above, the radius of the partially spherical projection of the gripping claw is smaller than the radius of curvature of the gripping recess, which may have a flat design, particularly in the region of the clamping point, the clamping line, or the clamping surface.

Preferably, the direction of the clamping force forms an angle of 20° to 60° with respect to the plane of the cutting face and/or of the support.

The cutting insert preferably has a continuous borehole for threading which is centrally arranged in the centrally elevated area and which extends to the opposite face. Alternatively, such a borehole may also be provided in the gripping recess, preferably in the region of the deepest indentation. The diameter of the borehole is between 1.0 mm and 5 mm, preferably between 1 mm and 3 mm.

In the coating of the previously described cutting inserts, in particular a PCVD [plasma-activated chemical vapor deposition] or PVD [physical vapor deposition] coating, preprocessing such as precleaning by sandblasting or wet blasting followed by coating are usually necessary. In order to preclean the affected cutting inserts on all sides without additional turning operations and in particular to enable the most uniform coating possible, it is imperative to use a holding device for the cutting inserts or the cutting insert blanks. The aforementioned boreholes allow the cutting inserts to be threaded during cleaning and coating so that the cutting inserts need not be deposited on gratings, which would have the disadvantage that cleaning and coating operations could not be carried out on the support surfaces.

Exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawings:

- Figure 1 shows a top view of a cutting insert according to the invention,
- Figure 2 shows a cross-sectional view along line I-I, I-I,
- Figure 3 shows a cross-sectional view of a cutting insert having a gripping claw in the clamped state,
- Figure 4 shows a cross section through a cutting insert having a center hole for threading, and
- Figure 5 shows a cross section through another cutting insert having a borehole which opens into the region of the gripping recess.

The cutting insert 10 illustrated in Figures 1 and 2 has a cutting face 11, a support surface 12, and flanks 13 which connect the cutting face and the support surface. The cutting insert 10 illustrated in Figure 1 is substantially square, and has four cutting edges 14 which adjoin a cutting face piece 15 having a constant width. The cutting insert also comprises a centrally elevated area having a flat-topped roof 17 which is the same height as cutting face section 15. A gripping recess 18 is situated between roof 17 and cutting face section 15 which has a falling edge 19, a concave intermediate element 20, and a concave rising edge 21. In a similar manner as for boundary line 22 which demarcates the gripping recess from cutting face region 15, which here has a square design conforming to the contour of cutting edge 14, the adjacent boundary line 23 may also have a square design. The width 11 of the gripping recess is between 0.5 mm and 10 mm, and the width 12 of the gripping recess, which is either constant or, as shown in Figure 1, variable, is between 1 mm and 10 mm. Depth  $t$  of the gripping recess, which here is specified by the distance from the deepest point of the gripping recess to the common plane in which cutting face region 15 and roof 17 lie, is between 0.3 mm and 1.5 mm.

Cutting tools comprising a clamping holder, a cutting plate seat, a gripping claw, and a cutting insert are generally known in the prior art, and may have the form described in European Patent 0 075 177 B1, for example. As shown in Figure 3, clamping holder 24 has a recess specified by a support surface 25 and by a lateral clamping surface 26 for accommodating the cutting insert. Clamping holder 24 also comprises a gripping claw 27 having a front projection 28. Gripping claw 27 is moved by actuation of a tightening screw (not shown) which acts in the direction of arrow 29. The cutting insert illustrated in Figure 3 has the same basic design as cutting insert 10 illustrated in Figures 1 and 2. The cutting insert has a circumferential gripping recess having falling edge 31 and rising edge 30 on which projection 28 of the gripping claw acts at the illustrated point of contact, in the direction of force arrow 32. The effective force vector has two components, a vertical component acting on the cutting insert on support surface 25 and a horizontal component by which the cutting insert is pressed in the direction of bearing surface 26. Force vector 32 forms an angle of 45° with respect to the common plane in which faces 17 and 15 lie.

As shown in Figure 3, the support surface for the cutting insert is also designed as a cutting face, the face elements denoted by 15' and 17' serving as planar supports.

Cutting inserts 33 and 34 illustrated in Figures 4 and 5, respectively, have basically the same design as the cutting insert(s) previously described. The cutting insert

according to Figure 4 also has a central borehole 35 which is centrally arranged and which extends from the cutting face to the support surface. Alternatively, as shown in Figure 5, this borehole may also be situated in the region of gripping recess 18. The diameter of the borehole is chosen to be as small as possible, since it need only be suited for leading through a wire or thread. The affected borehole preferably is introduced before sintering into the blank, which is produced by powder metallurgical means by pre-pressing.

However, the cutting insert may also be designed in other known geometric shapes, such as triangular, nonagonal, round, or rhombic, or as a special cutting insert having an irregular contour on the edge of the cutting face. Preferably, the clamping principle is used with ceramic cutting inserts.

#### Claims

1. Cutting insert (10) having a gripping recess (18) which engages with a projection (28) of a gripping claw (27), characterized in that the gripping recess (18) encompasses a centrally elevated area (16) and is constructed circumferentially around this centrally elevated area (16).

2. Cutting insert according to Claim 1, characterized in that the gripping recess (18) has the same cross-sectional shape at all locations (all around).

3. Cutting insert according to Claim 1 or 2, characterized in that, when the cutting face is observed from above, the gripping recess (18) is designed as round, annular, angular, or parallel to the circumferential cutting edge (14) of the cutting insert and its conforming contours.

4. Cutting insert according to one of Claims 1 through 3, characterized in that the clamping surface (21) of the gripping recess, which preferably at the same time is the rising surface (21) of the centrally elevated area (16), runs at an angle of rise ( $\alpha$ ) between  $20^\circ$  and  $60^\circ$  with respect to the plane of the cutting edge.

5. Cutting insert according to Claim 4, characterized in that the clamping surface (30) of the gripping recess has a cross section that is substantially linear, concave, or convex.

6. Cutting insert according to one of Claims 1 through 5, characterized in that the distance ( $l_1$ ) from the outer edge (22) of the gripping recess (18) to the cutting edge (14) is between 0.5 mm and 10 mm.

7. Cutting insert according to one of Claims 1 through 6, characterized in that the maximum depth ( $t$ ) of the gripping recess (18) relative to the cutting face (15) surrounding it or to the centrally elevated area (17) [sic; 16] is between 0.3 mm and 1.5 mm.

8. Cutting insert according to one of Claims 1 through 7, characterized in that the width ( $l_2$ ) of the gripping recess is between 1 mm and 10 mm.

9. Cutting insert according to one of Claims 1 through 8, characterized in that the centrally elevated area (16) is at the same height or lower than the level of the cutting face (15) situated farther out.

10. Cutting insert according to one of Claims 1 through 9, characterized in that the centrally elevated area (16) is designed as a closed body centrally arranged in the cutting face.

11. Cutting insert according to Claim 10, characterized in that the centrally elevated area is a truncated cone, a truncated pyramid, or a truncated cone-like body whose cross-sectional surface area parallel to the cutting edge has a convex curvature devoid of edges.

12. Cutting insert according to one of Claims 1 through 11, characterized in that the upper and lower sides of the cutting insert are designed as cutting faces.

13. Cutting insert according to Claim 12, characterized in that the centrally elevated area (16) is designed as a cutting face plateau (17, 17') which, alone or together with other adjoining cutting face areas (15, 15'), is constructed as a support surface lying in one plane.

14. Cutting insert according to one of Claims 1 through 13, characterized in that the gripping recess (18) has an asymmetrical cross-sectional design, and has a falling edge (19, 31) which is closer to the cutting edge (14), as well as a rising edge (21, 30), the absolute value of the angle of inclination of the rising edge (30, 21) being greater than the absolute value of the angle of inclination of the falling edge (19, 31).

15. Cutting insert according to Claim 14, characterized in that the falling edge (31) and/or the rising edge (30) have has a linear cross-sectional design, and merge into one another by means of a connecting piece (20) which has a concave curvature encompassing the deepest point of the gripping recess.

16. Cutting insert according to one of Claims 1 through 15, made of a ceramic material.

17. Cutting tool having a clamping holder (24) which has a recess (25, 26) for accommodating a cutting insert, the cutting insert being provided with a gripping recess (18) in which a projection (28) of a gripping claw (27) engages, the gripping claw being connected to the clamping holder (24) by a tightening screw, characterized by a cutting insert (10) according to one of Claims 1 through 16 and by a partially spherical, preferably hemispherical, projection (28) of the gripping claw (27).

18. Cutting tool according to Claim 17, characterized in that the projection (28) of the gripping claw in the clamped state engages essentially with a point or a line in the gripping recess (18).

19. Cutting tool according to Claim 18, characterized in that the tangent created at the point or line of contact: perpendicular to the cutting edge forms an angle ( $\alpha$ ) between  $20^\circ$  and  $60^\circ$  with respect to the plane of the cutting edge.

20. Cutting tool according to one of Claims 17 through 19, characterized in that the radius of the partially spherical projection (28) of the gripping claw (27) is smaller than the radius of curvature of the gripping recess (18; 30, 31).

21. Cutting tool according to one of Claims 17 through 20, characterized in that in the clamped state the gripping claw (27) acts with a clamping force (32) on the cutting insert which is inclined at an angle of  $45^\circ \pm 5^\circ$  with respect to the plane of the cutting face and of the support (15, 17).

22. Cutting insert according to one of Claims 1 through 21, characterized in that a continuous borehole is centrally arranged in the centrally elevated area which extends to the opposite face, for threading the cutting insert during (pre)cleaning and/or coating.

23. Cutting insert according to one of Claims 1 through 21, characterized in that one or multiple boreholes is/are provided in the gripping recess, preferably in the region of the deepest indentation, for threading the cutting insert during (pre)cleaning and/or coating.

24. Cutting insert according to Claim 22 or 23, characterized in that the diameter of the borehole is between 1.0 mm and 5 mm, preferably between 1 mm and 3 mm.

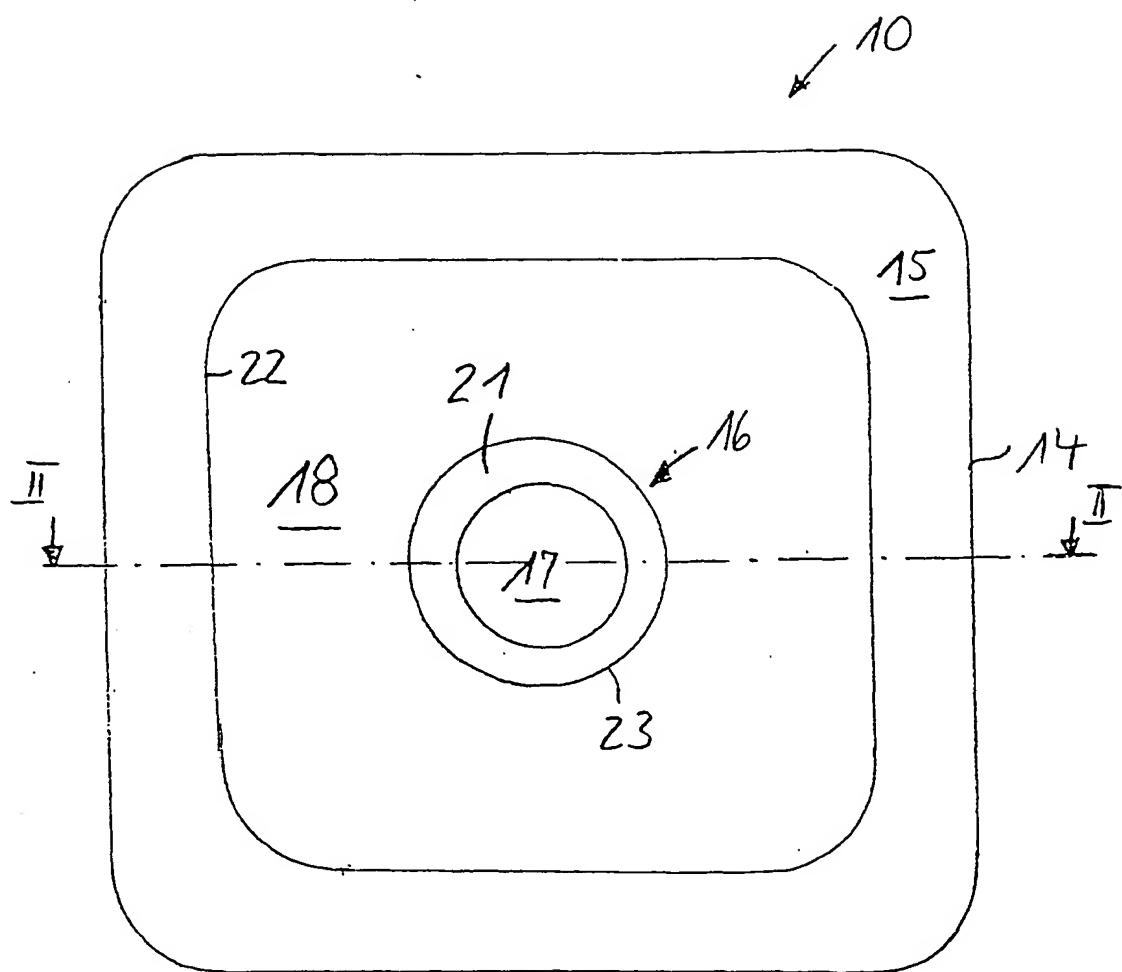
—Empty page—

DRAWINGS, PAGES 1-4

Number: DE 198 54 873 A1  
Int. Cl.<sup>7</sup>: B 23 B 27/16  
Date laid open to May 31, 2000  
public inspection:

[See original document for Figures 1 through 5]

## FIG. 1



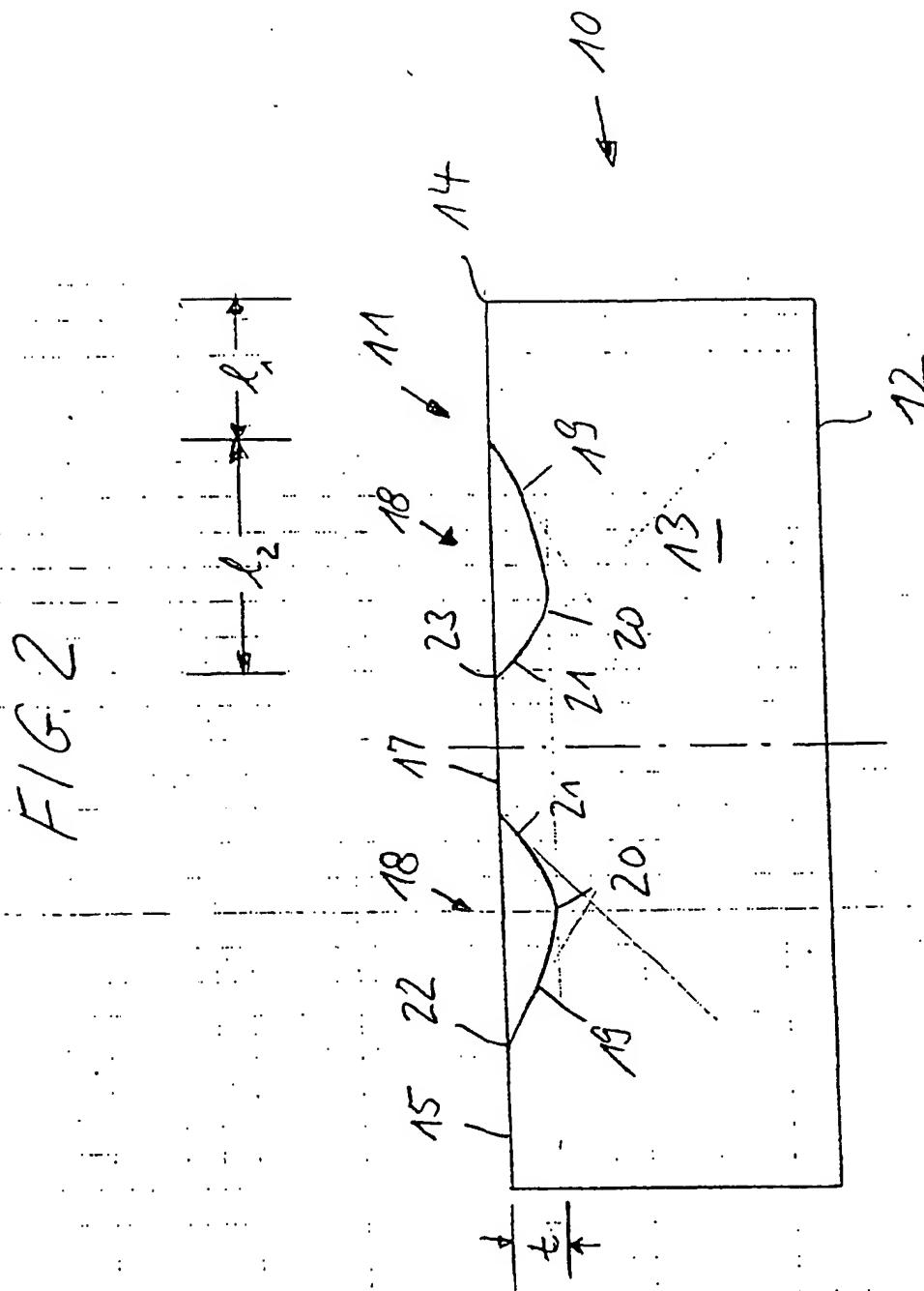


FIG. 3

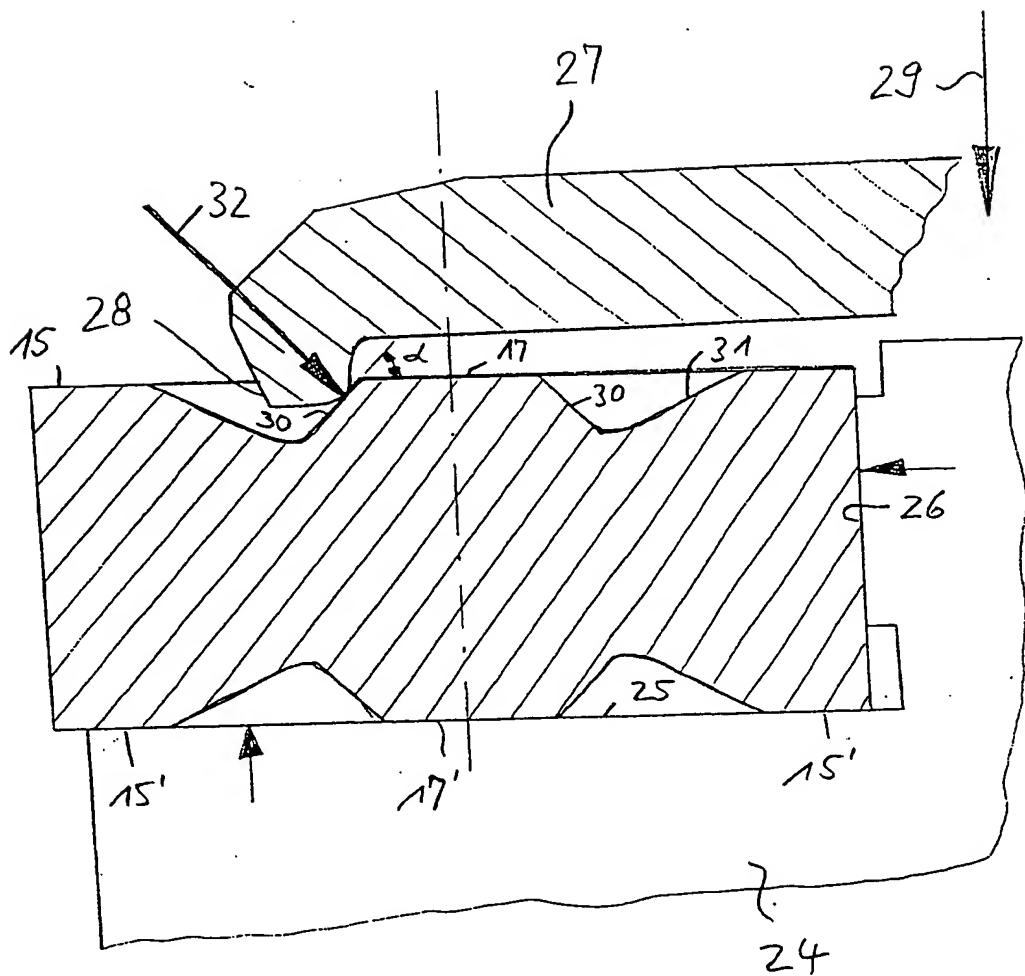


FIG. 4

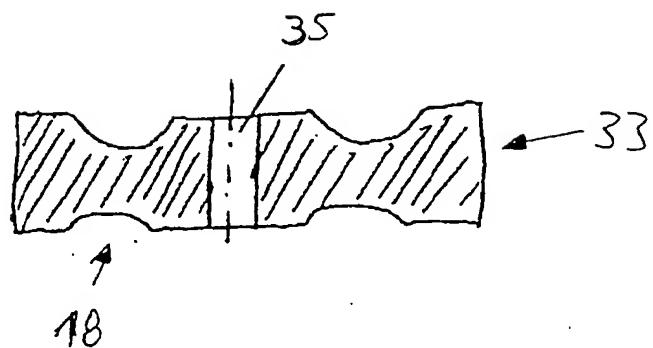


FIG. 5

